

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Helmut ORTMANN *et al.*

Application No.: 10/776,169

Filed: February 12, 2004

For: METHOD FOR PRODUCING A  
JACKETED PENETRATOR  
(AS AMENDED)

**Confirmation No. 3770**

Art Unit: 3726

Examiner: Essama OMGBA

Atty. Docket No.: 32140-199508

Customer No.:

**26694**

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Application No. 103 05 721.8 filed on February 12, 2003 in Germany, the priority of which is claimed in the present application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

Date: 9/14/05



Stuart I. Smith  
Registration No. 42,159  
VENABLE LLP  
P.O. Box 34385  
Washington, D.C. 20043-9998  
Telephone: (202) 344-4000  
Telefax: (202) 344-8300

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 721.8  
**Anmeldetag:** 12. Februar 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Rheinmetall W & M GmbH,  
Düsseldorf/DE  
**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung eines Mantelpenetrators  
**IPC:** F 42 B 12/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 09. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

### **Verfahren zur Herstellung eines Mantelpenetrators**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Stahlmantel und einem Schwermetallkern bestehenden Mantelpenetrators.

Aus der DE 22 34 219 C1 ist bereits ein Verfahren zur Herstellung eines Mantelpenetrators bekannt, bei dem ein rohrförmiger Stahlmantel mit einem bruchempfindlichen Wolframkarbidkern mittels einer Gewindeverbindung verbunden wird. Als nachteilig hat es sich bei diesem Verfahren erwiesen, daß es einerseits sehr kostenintensiv ist und daß sich andererseits durch das Aufbringen des Außengewindes auf den spröden Schwermetallkern dessen Bruchempfindlichkeit stark erhöht.

Aus der DE 39 11 575 A1 ist es ferner bekannt, den Stahlmantel durch Auftragsschweißen auf den Schwermetallkern aufzubringen. Abgesehen davon, daß auch mit diesem Verfahren ein langer und kostenintensiver Fertigungsprozeß verbunden ist, hat sich gezeigt, daß die Befestigung des Stahlmantels durch Auftragsschweißen infolge der Wärmeeinwirkung auf den Schwermetallkern dessen mechanische Werte und Struktur negativ beeinflussen kann.

Schließlich ist aus der DE 40 16 051 C2 bekannt, den Stahlmantel durch Drückwalzen auf den Schwermetallkern aufzubringen. Auch dieses Verfahren hat sich in der Praxis aufgrund verschiedener Nachteile nicht durchzusetzen vermocht. Insbesondere kann der me-

chanische Verformungsprozeß zu einer Schädigung der Bauteile führen. Außerdem sind die zur Durchführung des Verfahrens erforderlichen Maschinen sehr kostenintensiv.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines Mantelpenetrators anzugeben, wobei die Struktur des Schwermetallkerns und/oder dessen Bruchempfindlichkeit nicht oder nicht wesentlich beeinflusst wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, den Stahlmantel zunächst auf eine Temperatur zwischen 70 und 350 °C, vorzugsweise auf 150 °C, zu erwärmen, dann den mit einer glatten Oberfläche versehenen Schwermetallkern in den erwärmten Stahlmantel einzubringen und schließlich den Stahlmantel abzukühlen, so daß sich nach dem Schrumpfungsprozeß eine Preßpassung ergibt. Zusätzlich können der Stahlmantel und der Schwermetallkern auch noch miteinander verklebt werden.

Durch die Verwendung eines glatten Schwermetallkerns wird die Bruchempfindlichkeit des Schwermetallkerns durch Herabsetzung der Kerbwirkung wesentlich verringert.

Vorteilhafterweise kann der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Mantelpenetrator später auf einfache Weise delaboriert werden. Hierzu wird der Mantel des Penetrators wieder erwärmt und nach entsprechendem Aufweiten von dem Schwermetallkern entfernt, so daß die einzelnen Teile eine andere Verwendung finden können. Insbesondere ist es dann möglich, in den vorhandenen Mantel einen anderen Penetrator einzusetzen (Wechselpenetrator). Dieses kann beispielsweise dann zweckmäßig sein, wenn durch die Weiterentwicklung der Penetratortechnologie entsprechend verbesserte Penetratoren eingesetzt werden sollen oder wenn, z.B. aufgrund einer geänderten Bedrohungslage, der Penetrator anderen Zwecken dienen soll.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Stahlmantel pulvermetallurgisch hergestellt wird, da es sich hierbei um ein sehr wirtschaftliches Verfahren handelt. Denn aus dem Pul-

verwerkstoff kann praktisch in einem Arbeitsschritt die Fertigungsgeometrie ohne anschließende mechanische Behandlung hergestellt werden. Außerdem ist eine besonders präzise koaxiale Lage zwischen Kern und Mantel herstellbar. Derartige Mantelpenetratoren weisen daher eine besonders störungsfreie und pendelfreie Flugphase auf.

Allerdings ist es auch möglich, den Stahlmantel durch Bearbeiten eines entsprechenden Vollmaterials herzustellen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden anhand einer Figur erläuterten Ausführungsbeispiel.

In der Fig. ist mit 1 ein schematisch dargestellter flügelstabilisierter Mantelpenetrator bezeichnet. Dieser besteht aus einem Wolfram-Schwermetallkern 2, einem pulvermetallurgisch hergestellten Stahlmantel 3, der ein rohrförmiges Hauptteil 4 und ein aus Vollmaterial bestehendes Heckteil 5 umfaßt, auf welches ein Leitwerk 6 aufgeschraubt ist, sowie einer ballistischen Haube 7.

Zur Herstellung dieses Mantelpenetrators 1 wird zunächst das rohrförmige Hauptteil 4 des Stahlmantels 3 auf eine Temperatur zwischen 70 und 350 °C, vorzugsweise von 150 °C, erwärmt. Dann wird der mit einer sehr glatten Oberfläche 8 versehene Schwermetallkern 2 in den erwärmten Stahlmantel 3 eingebracht.

Um ein leichtes und schnelles Einführen des Schwermetallkerns in den Stahlmantel zu ermöglichen, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der Innendurchmesser des Stahlmantels 3 und der Außendurchmesser des Schwermetallkerns 2 einen sich in Schußrichtung leicht öffnenden konischen Verlauf aufweisen.

Anschließend wird der Stahlmantel 3 abgekühlt, so daß dieser auf den Schwermetallkern 2 aufschumpft. Dabei sind der Innendurchmesser des Stahlmantels 3 und der Außendurchmesser des Schwermetallkerns 2 derart gewählt, daß sich nach dem Abkühlvorgang eine ausreichend hohe Kraft- und Formschlußverbindung zwischen dem Stahlmantel 3 und dem Schwermetallkern 2 ergibt.

Schließlich werden das Leitwerk 6 an dem Heckteil 5 des Stahlmantels 3 befestigt und die ballistische Haube 7 mit ihrer an dem Geschößkörper anliegenden Innenfläche 9 z.B. mittels Klebstoff oder durch Reibschweißen verbunden.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann z.B. vorgesehen sein, daß an den Schwermetallkern vorderseitig eine Spitze eingearbeitet ist, auf welcher die ballistische Haube wie bei monolithischen Penetratoren nach dem Stand der Technik konventionell aufgebracht wird.

### Bezugszeichenliste

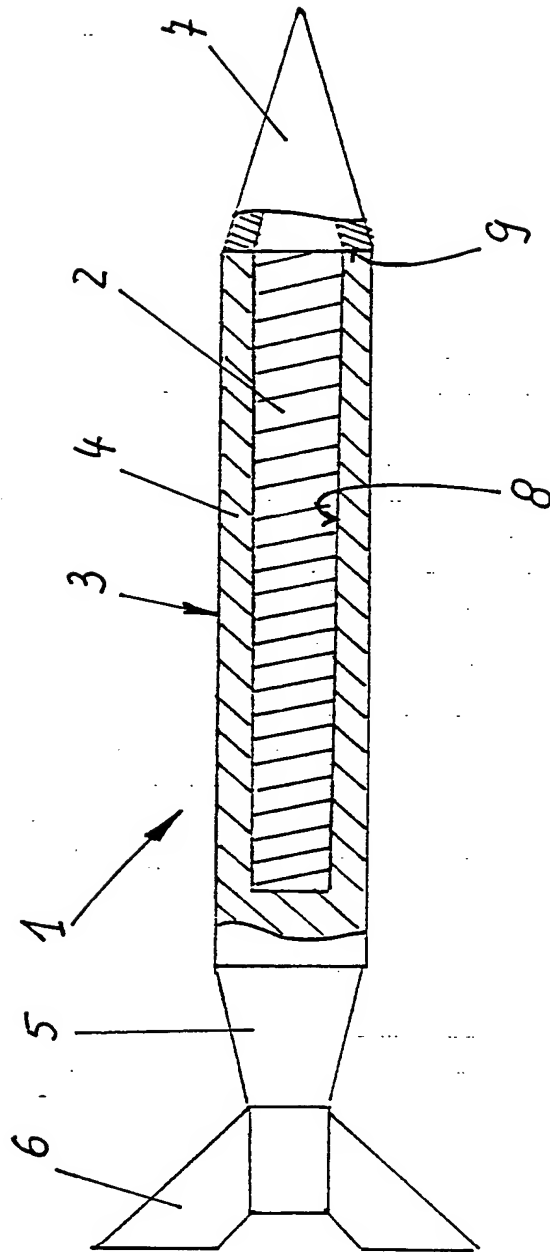
1	Mantelpenetrator
2	Schwermetallkern
3	Stahlmantel
4	Hauptteil
5	Heckteil
6	Leitwerk
7	ballistische Haube
8	Oberfläche (Schwermetallkern)
9	Innenfläche (ballistische Haube)

### Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus einem Stahlmantel (3) und einem Schwermetallkern (2) bestehenden Mantelpenetrators (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stahlmantel (3) auf eine Temperatur zwischen 70 und 350 °C erwärmt, der mit einer glatten Oberfläche (8) versehene Schwermetallkern (2) in den erwärmten Stahlmantel (3) eingebracht und der Stahlmantel (3) abgekühlt wird, wobei der Innendurchmesser des Stahlmantels (3) und der Außendurchmesser des Schwermetallkerns (2) derart gewählt werden, daß sich nach dem Abkühlvorgang eine Kraft- und Formschlußverbindung zwischen dem Stahlmantel (3) und dem Schwermetallkern (2) ergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stahlmantel (3) auf eine Temperatur von ca. 150 °C erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stahlmantel (3) und der Schwermetallkern (2) zusätzlich durch eine Klebeverbindung miteinander verbunden werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stahlmantel (3) mit Hilfe eines pulvermetallurgischen Verfahrens hergestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stahlmantel (3) durch Bearbeiten eines entsprechenden Vollmaterials hergestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innendurchmesser des Stahlmantels (3) und der Außendurchmesser des Schwermetallkerns (2) derart gewählt werden, daß sie einen sich in Schußrichtung leicht öffnenden konischen Verlauf aufweisen.



1/1



## ZUSAMMENFASSUNG

( Fig. )

### Verfahren zur Herstellung eines Mantelpenetrators

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Stahlmantel (3) und einem Schwermetallkern (2) bestehenden Mantelpenetrators (1).

Um ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines derartigen Mantelpenetrators (1) anzugeben, wobei die Struktur des Schwermetallkerns und/oder dessen Bruchempfindlichkeit nicht oder nicht wesentlich beeinflußt wird, schlägt die Erfindung vor, den Stahlmantel (3) des Mantelpenetrators (1) zunächst auf eine Temperatur zwischen 70 und 350 °C, vorzugsweise auf 150 °C, zu erwärmen, dann den mit einer glatten Oberfläche (8) versehenen Schwermetallkern (2) in den erwärmten Stahlmantel (3) einzubringen und schließlich den Stahlmantel (3) abzukühlen, so daß sich nach dem Schrumpfungsprozeß eine Preßpassung ergibt. Zusätzlich können der Stahlmantel (3) und der Schwermetallkern (2) auch noch miteinander verklebt werden.

1/1

